

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

на тему

**ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТОЯНИЕ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИБРЕЖНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ ОЗЕРА КАБАН**

Казань, 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите
Заведующий кафедрой лесоводства
и лесных культур
_____ Л.Ю.Пухачева
« ____ » _____ 2017 г.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТОЯНИЕ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИБРЕЖНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ ОЗЕРА КАБАН**

ВКР. КазГАУ – 05.03.06 «Экология и природопользование»

Разработал _____ / Валеева Л.Р. / _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /Шайхразиев Ш.Ш./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань, 2017

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	5
1.1.Изученность влияния рекреационной нагрузки на состояние растительности.....	5
1.2.Изученность влияния рекреационной нагрузки на состояние почвенного покрова.....	10
1.3.Организация мониторинга прибрежных территорий	12
2.ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	15
2.1.Программа и методы исследований	15
2.2.Общая характеристика объектов исследования	22
3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ	28
3.1.Оценка состояния растительности на участке.....	28
3.2.Воздействие рекреационных нагрузок на почвенный покров.....	39
4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИИ ОЗЕРА КАБАН.....	51
ВЫВОДЫ	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	61

ВВЕДЕНИЕ

Urbanus – от латинского переводится как городской. Урбанизация – это процесс роста городов, она проявилась в основном в эпоху научно-технического развития. В городской среде развиты промышленные, научные, культурные, административные деятельности. Иначе говоря, городская среда это искусственно созданная человеком среда. Однако на территории города могут быть лесные массивы, озера, протекать реки. Поэтому городская среда – это совокупность антропогенных и природных объектов. Антропогенные объекты искусственной городской среды занимают основную часть территории города. К ним относятся жилые, общественные и промышленные здания, улицы, магистрали, площади, подземные переходы, стадионы, телебашни, транспортные дороги.

Компонентами природной среды города являются атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, грунты, солнечный свет, растения, животные, птицы, насекомые.

На территории города Казани имеется озеро Кабан. Прибрежные территории пользуются большой популярностью, и некоторые части озера испытывают высокую рекреационную нагрузку. В настоящей выпускной квалификационной работе показаны результаты исследования воздействия рекреационной нагрузки на состояние растительности и почвенного покрова прибрежных территорий озера Кабан. Целью работы было дать оценку воздействия рекреационной нагрузки на состояние растительности и почвенного покрова прибрежных территорий озера Кабан.

Задачи для достижения цели:

1. Детально изучить нормативные, литературные, исторические и картографические данные по теме исследований.
2. Выделить основные зоны рекреационного воздействия на прибрежные территории озера Кабан в г.Казани.
3. Заложить пробные площади для детального обследования территории.
4. Определить видовой состав растительного покрова на обследуемой территории, их состояние.
5. Оценить состояние почвенного покрова прибрежных территорий.
6. Дать мероприятия по улучшению состояния растительности и почвенного покрова территории.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1. Изученность влияния рекреационной нагрузки на растительность

В соответствии с Федеральным законом "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" город Казань является городским поселением.

Территория города Казани состоит из 7 районов, в границах которых действуют территориальные органы Исполнительного комитета: Авиастроительный район; Вахитовский район; Кировский район; Московский район; Ново-Савиновский район; Приволжский район; Советский район.

К вопросам местного значения города Казани относят также организацию мероприятий по охране окружающей среды в границах города Казани.

В генеральном плане муниципального образования г.Казани отмечается, что основными целями территориального планирования муниципального образования города являются создание благоприятной среды жизнедеятельности и устойчивого развития города, обеспечение экологической безопасности и сохранение природного и культурного наследия, обеспечение учета интересов жителей муниципального образования г.Казани, интересов Российской Федерации и Республики Татарстан.

Зеленые насаждения в любой городской среде являются красивой и органичной частью. Разнообразие систем озеленения города зависит от месторасположением города, схемой зонирования территории, размещением застройки, транспортных дорог. При этом важное значение имеют климатические, природные, географические факторы.

Система озелененных территорий города создают выразительный объемно-пространственный облик.

Санитарно-гигиеническая роль зеленых насаждений выражается в следующем:

- регулирование теплового режима;
- регулирование радиационного режима;
- созданию микроклимата.

Вышеперечисленные способствуют обеспечению комфортных условий среды. Насаждения защищают городское поселение от пыли, газов, ветра и шума. Для положительного самочувствия человека, его нервной системы также хорошо влияют зеленые насаждения.

Древесные, кустарниковые растения защищают стены зданий, почвенный покров, мощение от прямых солнечных лучей. Температура поверхности насаждений отражают солнечные лучи, испаряют влагу и следовательно, не достигает высоких величин.

Пылезащитная и газозащитная функция насаждений также велика. Пылевые частицы загрязненного воздуха под влиянием силы тяжести выпадают среди зеленых насаждений (т.к. уменьшается скорость движения воздуха). Часть из них задерживается на стволах, ветвях, значительное количество - на поверхности листьев и хвои. Известно, что запыленность воздуха среди насаждения в 2-3 раза меньше, нежели на открытых местностях. Многими исследователями отмечено следующее: отсутствие газона, травяного покрова под деревьями снижает осаждение пыли насаждениями. Таким образом, загрязнение, которое поступает на поверхность растений с атмосферными выпадками, поверхностно-аккумулятивно и глубинно загрязняют корнеобитаемый слой, проявляются процессы засоления и солонцеватости, нарушается естественный баланс элементов в листья растений.

В гигиеническом отношении газозащитные свойства древесных и кустарниковых пород заключается в нижеизложенном:

- кронами деревьев происходит снижение концентраций в воздухе вредных газов. Это происходит за счет рассеивания газов в верхние слои

атмосферы. В некоторой степени газы поглощаются листьями через устьица, клеточную оболочку листьев. Исследователями отмечено, что растения улавливают из атмосферного воздуха сернистый газ и накапливают его в виде сульфатов в своих тканях.

Известны некоторые факторы, которые плохо влияют на состояние насаждений в городе:

- запыленность, загазованность атмосферы;
- высокая плотность зданий и сооружений;
- загрязнение почв и грунтовых вод;
- нарушение естественного водного режима грунтовых вод;
- распространение территорий с насыпным грунтом, которые лишены природных свойств почв.

Допустимые рекреационные нагрузки на природные комплексы низшего таксономического ранга (тип леса, насаждение и т.п.) определяют методами пробных площадей и моделирования.

Авторами (Н.Г.Петрова, Ю.В.Чернышева, В.П.Детков, С.А.Яковлева, 2014) изучена история интродукции древесных растений Ирано-туранского интродуцированного центра на территории Калининградской области; проведен типологический анализ древесных интродуцентов. Изучены биоморфологические и экотипические структуры, а также сезонные изменения этих растений. Дана оценка акклиматизации и перспективности дальнейшей интродукции древесных видов.

Л.Р.Мустафина, Р.А.Миндибаев (2016) в статье приводят результаты прямой денежной оценки земель по биоэнергетическим критериям плодородия почв на примере земельных участков и полей севооборотов СПК «Уныш». Стоимость земель, которая определена во время кадастровой оценки, может использоваться для целей налогообложения, плату за аренду и иных земельных платежей.

В статье С.И.Матвеева, А.С.Матвеева, А.С.Судоргина (2016) приведены описания автоматизированной системы согласования границ и площадей

соседних кадастровых участков и принципы её работы, которая состоит из базы данных координат углов кадастровых участков, аналоговых данных (карт, планов, снимков), специализированной ГИС. В последней (в специализированной ГИС) имеется подсистема согласования границ и площадей соседних кадастровых участков, в которой формируются и адаптируются проектная и фактическая модели участков с помощью рекуррентного стохастического фильтра, который использует метод регуляризации.

Н.Н.Леонов (2015) изучал особенности динамики развития болезней персика в зоне влажных субтропиков России. Автором установлено, что в развитии курчавости листьев определяющими факторами являются температура воздуха, распределение осадков в начальный этап вегетации. Так, при понижении температуры ниже $+4^{\circ}\text{C}$ и повышении её выше $+15^{\circ}\text{C}$ интенсивность заражения листьев резко снижается.

В работе Тимофеева В.В., Кутенков С.А приводится информация о влиянии вытаптывания на состояние живого напочвенного покрова 16 наиболее посещаемых туристических стоянок национального парка «Паанаярви». Независимо от давности образования, стоянки несут сходные черты нарушений травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. В зависимости от рекреационных нагрузок в пределах стоянок формируются три зоны вытаптывания с разной степенью рекреационной дигрессии напочвенного покрова. Также обследованы смотровые площадки водопадов Киваккакоски, Мянтюкоски, вершина г. Кивакка и степень вытоптанности троп к ним.

В статье Дьякова И.М, Царенко Н.В. (2007) рассмотрены и проанализированы существующие исследования в области рекреационной нагрузки на территорию и методов ее определения. Выявлены недостатки существующих подходов. Определены целесообразные направления исследований, связанные с оценкой и предотвращением угрозы превышения рекреационной емкости территории.

Защита от шума многих микрорайонов в городе также осуществляется зелеными насаждениями. При этом разнообразные виды и породы имеют разную способность защиты от шума. Венгерские ученые свидетельствуют, что хвойные насаждения лучше регулируют шумовой режим, чем лиственные. Лиственные насаждения способны поглощать до 25% звуковой энергии, 74% её отражать и рассеивать.

Шумозащитная роль зеленых насаждений зависит от схемы посадки. Например, шириной 10-ти метров однорядная посадка древесных пород с живой изгородью кустарников, шириной 20-30-ти метров двухрядная посадка, бульвар шириной 70 м с рядовой и групповой посадкой древесных и кустарниковых пород, зеленый массив. В городе оптимальным для роста растительности являются территории с общей площадью 50-100 га. В парках и скверах у растений наблюдается более интенсивный процесс фотосинтеза, чем у насаждений вдоль дорог.

Все многообразие видов отдыха, распространенных на природных территориях, объединяют в следующие основные группы: массовый повседневный отдых, туризм, экскурсии. При одинаковых природных условиях и количестве отдыхающих совокупное влияние факторов рекреационного воздействия на природные комплексы зависит преимущественно от вида отдыха. При преобладании определенного вида отдыха в одинаковых природных условиях степень проявления рекреационного воздействия определяется концентрацией и временем пребывания отдыхающих на единице площади. Учитывая это, в качестве меры совокупного влияния факторов рекреационного воздействия на природные комплексы принята рекреационная нагрузка интегрированный показатель рекреационного воздействия, определяемый количеством отдыхающих на единице площади, временем их пребывания на объекте рекреации и видом отдыха.

Базовыми методами измерения рекреационных нагрузок являются выборочные моментный и хронометражный. Кроме них применяют

расчетные методы, разработанные для конкретных природных и социальных условий на основе эмпирически установленных регрессий рекреационных нагрузок с природными и социальными факторами, стадиями рекреационной дигрессии и т.п. (Репшас и др., 1981; Ханбеков, 1983 и др.).

1.2. Изученность влияния рекреационной нагрузки на состояние почвенного покрова

Приоритетным вопросом природопользования в городских территориях является комплексная оценка окружающей среды. Наряду с растительностью, ещё одним важным компонентом можно считать почву. Почвенный покров в отличие от воздушной атмосферы и водной среды, испытывает наиболее сильно рекреационное влияние. Городские почвы являются биокосной многофазной системой, которые состоят из твердой, жидкой и газовой фаз, с участием живой фазы.

Почвы в городе развиваются под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные почвы. Однако антропогенный фактор оказывает существенное влияние на их состояние и плодородие.

По определению В.А.Ковды, почвенный покров - это сложная многокомпонентная открытая система бесконечно большого числа первичных локальных почвенных разностей, аккумулирующих потенциальную энергию, влагу и питательные вещества, что обеспечивает существование и воспроизводство растительных организмов. Почва является незаменимым природным ресурсом (А.Г.Банников, А.А.Вакулин, А.К.Рустамов, 1999).

Воздушный бассейн почвы и водоемов загрязняется выхлопами техники, выбросами предприятий, ядохимикатами и др. Это отражается на химический состав растений и животной продукции, и по цепочке на здоровье человека. Почва загрязняет продуктами выбросов, которые сначала попадают в воздух, а далее выпадают на землю.

Рекреационное использование естественной природы приводит так или иначе к изменениям в них. Как правило, данные изменения бывают отрицательными. В литературе имеется понятие «дигрессия», которая представляет сложным изменением компонентов, составов в экосистеме. Это сказывается на обмене веществ, энергии и взаимосвязей между отдельными видами растений и животных, биогеоценозов. Основным фактором рекреационной деятельности, вызывающим деградацию и даже гибель насаждений, является вытаптывание. В результате вытаптывания происходит деградация живого напочвенного покрова и других компонентов фитоценоза, уплотнение верхних горизонтов почвы, изменение ее физических и химических свойств, биохимических и микробиологических процессов.

Состояние почвенного покрова влияет на состояние зеленых насаждений. Почва- это поставщик органического вещества, микроэлементов питания, и нарушение баланса в почве вызывает заболевание растений.

В городской среде избыток элементов в почве вызывает к ослаблению жизнеспособности растительности. Изменения водно-солевого, щелочно-кислотного режима в почве приводит к физиологическим нарушениям и к гибели древесных и кустарниковых насаждений.

В городской среде естественные почвы сохранились лишь частично.

Почвы загрязняются асфальтовыми смесями, сажеей, нефтепродуктами. А прокладка подземных коммуникаций приводит не только к перемешиванию почвенного разреза, но и влиянию корневой системы растений. Зеленые насаждения, создающие массивы более адаптированы к загрязнению, они более устойчивы к неблагоприятным факторам.

Почва является основной средой, в которую попадают тяжёлые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды. Она же служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из неё в Мировой океан. Из почвы тяжёлые металлы усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу более высокоорганизованным животным.

Если почвы загрязнены тяжелыми металлами и радионуклидами, то очистить их практически невозможно. Пока известен единственный путь: засеять такие почвы быстрорастущими культурами, дающими большую фитомассу. Такие культуры, извлекающие тяжелые металлы, после созревания подлежат уничтожению. На восстановление загрязненных почв требуются десятки лет.

В естественных нормальных условиях все процессы, происходящие в почвах, находятся в равновесии. Изменение состава и свойств почвы может быть вызвано природными явлениями, но наиболее часто в нарушении равновесно состоянию почвы повинен человек:

1. атмосферный перенос загрязняющих веществ в виде аэрозолей и пыли (тяжелые металлы, фтор, мышьяк, оксиды серы, азота и др.)
2. сельскохозяйственные загрязнения (удобрения, пестициды)
3. неземное загрязнение – отвалы крупнотоннажных производств и выбросы топливно-энергетических комплексов
4. загрязнение нефтью и нефтепродуктами
5. растительный опад. Токсичные элементы в любом состоянии поглощаются листьями или оседают на листовой поверхности. Затем, при опадании листьев, эти соединения попадают в почву.

1.2. Организация мониторинга прибрежных территорий

Благоприятная окружающая среда – это окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов. Качество среды – это её состояние, которое характеризуется различными показателями.

Мониторинг окружающей среды – это комплекс наблюдений за компонентами среды, их состоянием. Мониторинг природных объектов предусматривает:

1. Выделение объекта наблюдений – прибрежные территории озера Кабан.

2. Закладка пробных площадей.

3. При исследовании территории составляют карту-схему, отмечают местоположение объекта.

4. Обследование прибрежные территории озера Кабан, которое протекает в периметре города Казани. Во время исследований собирают материал о растительности, почвенном покрове, фауне, мезофауне, геологии, гидрографии.

5. Проводят оценку состояния растительного покрова, допустимую рекреационную нагрузку на них. Допустимые рекреационные нагрузки на тип леса, зеленое насаждение и т.п. определяют методами пробных площадей и моделирования. В условиях одного типа леса и одинаковой рекреационной нагрузки наблюдаются существенные различия в изменении компонентов и комплексной продуктивности леса при воздействии массового повседневного отдыха, туризма и экскурсий, что обусловлено различиями в рекреационных занятиях. Метод ПП позволяет оценить воздействие любого вида отдыха и специальных мероприятий, направленных на улучшение условий отдыха и повышение устойчивости экосистем. Модельные методы основаны на определении допустимых рекреационных нагрузок имитированием категорий повреждения почвенного покрова вытаптыванием, а также моделированием критических значений поверхностного стока вытаптыванием и искусственным дождеванием.

6. Проводят оценку почвенного покрова. Метод моделирования пороговых значений поверхностного стока выявляется вытаптыванием почвенного покрова и искусственным дождеванием.

В зависимости от вида отдыха (массовый повседневный, туризм, экскурсии) выбирают место закладки пробных площадей - участки леса вокруг пикниковых стоянок, игровых площадок и пляжей, в местах кратковременного отдыха экскурсантов.

Стадии дигрессии проводятся на пробных площадях, которые закладывались в соответствии с требованиями ОСТ 56.69.83 "Площади пробные лесоустроительные". На пробных площадях проводят измерения показателей зеленых насаждений, учеты отдыхающих моментными и хронометражными способами.

Площадь вытоптаных и измененных участков почвенного покрова оценивают по следующим категориям (Ханбеков, 1980):

Категория I - слабо измененная поверхность (видовой состав напочвенного покрова характерен для неизмененных рекреацией участков, его обилие снижено на 10-20%; подстилка уплотнена и частично нарушена, ее мощность снижена на 10-30%);

Категория II - средне измененная поверхность (слабо выраженные тропы и участки с сильно - на 40% и более вытоптаным напочвенным покровом с преобладанием почвеннокорневых видов растений, устойчивых к вытаптыванию и уплотнению почвы; лесная подстилка сильно уплотнена, ее мощность снижена на 40% и более);

Категория III - сильно измененная поверхность (тропы и участки с полностью вытоптаным напочвенным покровом и подстилкой);

Категория IV - кострища;

Категория V - участки, захлапленные мусором.

Выделение стадии рекреационной дигрессии происходит также в зависимости от отношения площади вытоптанной до минерального горизонта поверхности напочвенного покрова к общей площади обследуемого участка, % (ОСТ 56-100-95).

I стадия дигрессии – до 1,0%

II стадия дигрессии – от 1,1 до 5,0%

III стадия дигрессии – от 5,1 до 10,0%

IV стадия дигрессии – от 10,1 до 25,0%

V стадия дигрессии – более 25,0%

2.ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1.Программа и методы исследований

В полевой период 2016-2017 гг нами были проведены исследования влияния рекреационной нагрузки на растительный и почвенный покров прибрежных территорий озера Кабан, расположенного в городской черте Казани. Озеро Кабан является самой крупной по площади озёрной системой в Татарстане.

На территории прибрежных зон озера необходимо провести исследования с дальнейшей разработкой научно-обоснованных методов использования участков, которые подвергаются рекреационным нагрузкам. При этом нужно учитывать современное состояние природных компонентов прибрежных территорий, природно-климатические условия района.

Проведенное нами исследование состояло из подготовительного, полевого и камерального этапов. Во время подготовительного этапа проводилось:

- изучение имеющихся материалов по состоянию окружающей среды на прибрежных территориях;
- обобщение собранных материалов;
- анализ методик оценки рекреационной нагрузки на растительный и почвенный покров.

В полевой этап, который проводился нами в 2016-2017 гг, включал:

- рекогносцировочное обследование участков рекреационной нагрузки;
- определение фактические рекреационные нагрузки;
- определение состояния растительного покрова;
- определение стадии дигрессии напочвенного покров.

Для определения рекреационной нагрузки проводили учет в будни и выходные дни. Учитывали погодные условия.

Таблица 2.1

Шкала оценки пейзажно-эстетической выразительности

Признак пейзажно-эстетической выразительности		Шкала оценок	
Общие впечатления от пейзажа	Наличие доминанта	Не выделяется	0
		Выделяется	1
	Многоплановость	1 плана	0
		2-3 плана	2
		Более 3 планов	1
Красочность	Невыразительная	0	
	Изменяется раз в вегетационный период	1	
	Меняющаяся чаще	2	
Натуральность (девственность)	Измененный	0	
	Частично измененный	1	
	Девственный	2	
Выразительность рельефа	Характер рельефа	Ровная местность	0
		Слабо холмистая	1
		Сильно холмистая	2
	Характер склонов	Выпуклые	0
		Сложные Вогнутые, прямые	1 2
Экспозиция склонов	Более 50% северной, северо-восточной, северо-западной экспозиции	1	
	Более 50% южной, юго-восточной, юго-западной экспозиции	2	
Обилие водных поверхностей	Характер размещения и величина водных объектов	Сухие балки, редкие малые ручьи и озера	0
		Средние озера и реки; частые малые озера и ручьи	1
		Крупные реки с долинными комплексами, озера	2
	Просматриваемость водных объектов	Плохая - закрыта растительностью или скрыта в рельефе	1
		Хорошая - просматривается, формирует пейзаж	2
Пространственное	Тип пространств	Закрытые - с	0

разнообразие растительности		залесенностью 60% Открытое - с залесенностью менее 20% и сверхоткрытые Полуоткрытое (20-60%)	1 2
	Характер размещения	Только насаждения специального назначения Небольшие площади рощ, полноценные леса Местами образует массивы, скопление рассеянных рощ	0 1 2
Природоохранные и уникальные объекты	Наличие и разнообразие природоохранных объектов	Нет	0
		Однообразные Многообразные	1 2
Антропогенное воздействие	Степень и характер изменения	Условно измененные	1
		Слаюл измененные Рационально преобразованные	2 3
	Наличие архитектурных акцентов историко-культурного и эстетического значения	Нет	0
		Есть	1
Использование территории в рекреационных целях	Пригодность территории для отдыха	Неудобная (труднодоступная или интенсивно используемая в хозяйственной деятельности территории)	0
		Удобная (экстенсивно используемая в хозяйственной деятельности, легкодоступная территория)	1
	Наличие рекреационных территорий	Территории эпизодического отдыха Стационарные (санатории, базы отдыха, оздоровительные учреждения)	0 1
Максимальное количество баллов			30

На выделенных участках определили количество отдыхающих. Также определялись по относительной доле вытоптанного напочвенного покрова стадии дигрессии: 1 стадия – менее 1 %, 2 стадия – 1-5 %; 3 стадия – 5-10 %; 4 стадия – 10-25 %, 5 стадия – более 25 %.

На объекте проведена также оценка пейзажно-эстетической ценности ландшафта (табл.2.1). Оценка проводится на основе анализа свойств ландшафта (Оценка эстетического потенциала ландшафтов 2007. Кочуров Б.И., Бучацкая Н.В. Институт географии РАН, Мордовский государственный университет).

На заложенных пробных площадях проводилось лесоводственно-таксационное, ботаническое описание, произведен отбор почвенных образцов.

Таблица 2.2

Стадии рекреационной дигрессии лесных биогеоценозов
(по Казанской и др., 1997)

Стадии дегрессии	Характеристика компонентов биогеоценоза
I	Ненарушенный лес с полным набором характерных для изучаемого типа леса видов растений, многочисленным разновозрастным подростом. В елово-широколиственных и широколиственных лесах на этой стадии дегрессии присутствуют эфемероиды.
II	Появляются тропинки, которые занимают ещё не более 5% площади. Начинается вытаптывание подстилки; опушечные растения проникают под полог леса.
III	Начинается изреживание верхнего полога, подроста, подлеска, увеличивается освещенность леса. Под пологом леса поселяются луговые и даже сорные виды растений. Почти нет всходов основных лесобразующих пород. Вытоптаннные участки занимают до 10 – 15 % площади;

	уменьшается значительно мощность подстилки.
IV	Лесной биогеоценоз приобретает специфическую структуру. Куртины с подростом и подлеском чередуются с полянами и тропинками. Поляны представляют переходные по нарушенности участки, где полностью разрушается подстилка, происходит задержание почвы, разрастаются луговые травы. Вытопанные участки занимают 15 – 20 % площади.
V	На большей части участка полностью отсутствуют подрост и травяной покров. Лишь пятна, фрагменты сорняков встречаются на этой стадии дегрессии (у приствольной части деревьев). Вытопанная площадь занимает 60 – 100 % территории. Сохранившиеся взрослые деревья – больные или с механическими повреждениями. У значительной их части корни обнажены и выступают на поверхность почвы.

Таблица 2.3

Классификация степени вытоптанности почв
(Трапидо, 1974; Карпачевский и др., 1978)

Степени вытоптанности	Характеристика покрова
Первая	Средняя мощность подстилки больше 1 см, в травяном покрове преобладают лесные виды
Вторая	Средняя мощность подстилки меньше 1 см, в травяном покрове превалирует луговые и сорные виды
Третья	Подстилка и травяной покров отсутствуют

На участке оценивали травостой, их проективное покрытие, степень нарушенности подстилки.

Шкала оценки состояния деревьев по внешним признакам

Балл	Характеристика состояния деревьев
1	Здоровые деревья без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме
2	Ослабленные деревья. Крона слабоажурная, отдельные ветви усохли. Листья и хвоя часто с желтым оттенком. У хвойных деревьев на стволе сильное самотечение и отмирание коры на отдельных участках.
3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей, вершина сухая. Листья светло-зеленые, хвоя с бурым оттенком и держится 1–2 года. Листья мелкие, но бывают и увеличены. Прирост уменьшен или отсутствует. Самотечение сильное. Значительные участки коры отмерли.
4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Листья мелкие недоразвитые, бледно-зеленые с желтым оттенком; отмечается ранний листопад. Хвоя повреждена на 60% от общего количества. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами и другими вредителями.
5	Сухие деревья. Крона сухая. Листьев нет, хвоя желтая или бурая (осыпается или осыпалась). Кора на стволах отслаивается или полностью опала. Стволы заселены ксилофагами (потребителями древесины).

Породный состав и густота древесного, кустарникового яруса также оценивали. Проводился анализ жизнеспособности подроста и его встречаемость, визуально: жизнеспособный, нежизнеспособный, слабый.

В связи поглощением различных отрицательных веществ насаждениями, оценивали состояние деревьев. О плохих условиях свидетельствуют определенные признаки:

- появление ослабленных деревьев и сухостоев среди насаждений;
- заметное уменьшение размеров хвои и листьев на деревьях;

- плохой прирост по высоте и диаметру;
- появление некрозов хвои и листьев, снижение сроков жизни хвои;
- возрастание повреждений грибами и насекомыми;
- обеднение почвы питательными веществами и закисление (снижение величины рН почвы вследствие кислых атмосферных осадков).

Все оценочные показатели записывали в таблицу учета. В камеральных условиях обрабатывали полученные результаты по исследуемому участку: описание древостоя, степень поражения хвои, оценка состояния древостоя.

Также на участке определяли состояние деревьев. Оценка состояния деревьев проводят по внешним признакам по 5-балльной шкале (таблица).

На заложенных пробных площадях проводили замеры повреждений почвенного покрова, а также измерение объемного веса (по методу Качинского).

Таблица 2.5

Оценка плотности почв (по Н. А. Качинскому, 1970)

Плотность почвы, г/см ³	Качественная оценка (для суглинистых и глинистых почв)
Менее 1,0	Почва вспушена или богата органическим веществом (дернина)
1,0–1,1	Типичные значения для культурной свежевспаханной почвы
1,2	Пашня уплотнена
1,3–1,4	Пашня сильно уплотнена
1,4–1,6	Типичные значения для подпахотных горизонтов различных почв
1,6–1,8	Сильноуплотнённые иллювиальные горизонты (подзолистые, солоды, краснозёмы)

2.2. Общая характеристика объектов исследования

Обследуемая территория является исторически сложившимся объектом города Казань. Здесь находятся административные здания, магазины, офисы, предприятия.

Площадь обследуемого участка составляет 0,6 га (6000 м²)

Схема расположения объекта исследования приведена ниже, на рисунке 2.1



Рисунок 2.1 - Спутниковый снимок объекта обследования (по данным <https://yandex.ru/maps/43/kazan/...>)

Климат расположения обследуемого объекта умеренно-континентальный, довольно продолжительная зима, короткая весна, короткое и жаркое лето, дождливая осень. Самым тёплым месяцем года является июль

со средними температурами $+18...+20^{\circ}\text{C}$, самый холодный месяц - январь со средними температурами $-13...-14^{\circ}\text{C}$.

Самое продолжительное время года в Казани к которому относится территория объекта – зима. Обычно зима начинается в средних числах ноября и продолжается до конца марта, т.е. длится 4,5 месяца. Снег в среднем лежит 5 месяцев.

Наиболее холодными месяцами являются январь и февраль. Средняя температура этих месяцев $-14...-13$ градусов. Особенностью зимы являются оттепели. Они повторяются почти каждый год, обычно в середине зимы и длятся несколько дней. В это время температура воздуха может подниматься выше 0° изменением направления ветра, идет мокрый снег или дождь, но с изменением направления ветра наступает резкое похолодание.

Конец весны и начало лета (дата прекращения заморозков и переход среднесуточной температуры через $+15$ градусов) наступает 30 мая – 2июня. В течение двух весенних месяцев благодаря увеличению высоты солнца и удлинению дня происходит быстрое повышение температуры воздуха, поэтому в Казани средняя температура воздуха возрастает от апреля к маю почти на 10 градусов с $+2,7^{\circ}$ до $+12,1^{\circ}$.

Наиболее солнечным является период с апреля по август. Наиболее облачным месяцем является ноябрь. Погода и климат в большей степени определяются атмосферной циркуляцией, и особенно преобладанием западных потоков воздуха, что обуславливает существенное влияние на местный климат атлантических воздушных течений, которые смягчают и увлажняют его. Вместе с тем сюда поступают и воздушные массы, сформировавшиеся в других, в том числе арктических и резко континентальных районах. По северо-западным, северным и северо-восточным траекториям на территорию входит холодный воздух из Арктики.

Частыми ветрами являются южный и западный. Скорость ветра составляет 4 м/с (в среднем за год). Средняя продолжительность солнечного сияния составляет 1956 часа в год. Годовое количество осадков 380 – 500 мм.

Погода весной зависит от воздушных масс господствующих на данной территории. Летняя погода в город Казань приходит в основном после 10-15 июня. Лето длится в среднем 3 месяца до сентября. За лето здесь выпадает 160мм осадков, что составляет 35% годового количества. Бывают летние засухи, из-за устойчивых антициклонов или сухих юго-восточных и южных ветров.

Циклоны сопровождаются обычно быстрыми и резкими изменениями погоды с сильно развитой облачностью, осадками и порывистыми ветрами. В антициклонах преобладает более спокойная и малооблачная погода. Повторяемость циклонических процессов в Ср. Поволжье составляет в среднем за год 173 дня (47%), антициклонических — 192 дня (53%).

Осень длится 2 месяца, от середины сентября до середины ноября. Среднесуточная температура +5. Исходя из характеристики природных условий района, что климат довольно благоприятен для растений естественно произрастающих в данной местности и подходит для интродуцентов приспособленных к таким природным условиям.

В Казани возможны такие опасные метеорологические явления как шквал, сильные ветры, метели, дожди, ливни, снег, туман, жара, мороз и крупный град. Наиболее высока вероятность сильных ливней, дождей и ветра (20-30%).

В зонально-географическом отношении территория расположена в Западной окраине Предкамья Республики Татарстан на левобережье Волги в приустьевой части р. Казанка. В лесорастительном плане территория относится к южной подзоне хвойно-широколиственных лесов.

Полезные ископаемые. Республика Татарстан относится к числу важнейших минерально-сырьевых регионов Российской Федерации. На её территории разведаны промышленные запасы различных видов горючих и нерудных полезных ископаемых. Основным полезным ископаемым республикой является нефть, на базе разведанных запасов которой созданы и функционируют мощные нефтедобывающий и нефтехимический комплексы, формируется современное нефтеперерабатывающее производство.

Недра республики содержат широкий спектр твердых нерудных полезных ископаемых, большинство из которых относится к виду общераспространенных. На их основе организовано производство и обеспечены, полностью или частично, потребности экономики РТ в песке строительном и силикатном, обогащенной песчано-гравийной смеси, керамическом кирпиче, керамзитовом гравии, строительной извести, строительном щебне, известковой муке.

Республика Татарстан обладает значительным минерально-ресурсным потенциалом, который складывается из совокупности запасов и прогнозных ресурсов нефти, природных битумов, углей, твердых и общераспространенных полезных ископаемых, пресных и минеральных подземных вод. На территории республики выявлено и разведано 1100 месторождений и проявлений твердых нерудных ископаемых, основная часть которых относится к общераспространенным.

Растительные ресурсы. Леса республики расположены в двух лесорастительных зонах: зоне смешанных лесов и лесостепной зоне, для них характерны как таежные, так и степные виды растительности и животных. Здесь проходит южная граница естественного распространения ели и пихты, северная граница дуба и северо-восточная граница ясеня.

Учитывая важность лесохозяйственного производства, обеспечивая выполнение Послания Президента РТ Госсовету РТ и решений коллегии Минлесхоза РТ, ГКУ «Лесничество» и ГБУ «Лес» проводились работы по

увеличению площади лесных насаждений, улучшению породного и качественного состава лесного фонда, повышения защитных функций лесов.

Доля покрытой лесной растительностью площади земель лесного фонда, по РТ составляет 93,6%, (по РФ 65%), запас на 1 га соответственно 164,0 м³ и 110 м³, годичный прирост на 1 га 4,2 м³ и 1,2 м³.

Лесной фонд отнесен к защитным и эксплуатационным лесам. Защитные леса, выполняющие средозащитные функции составляют 554,0 тыс. га (44,8%), эксплуатационные леса – 682,4 тыс. га (55,2%).

Лесопарковые зоны и зеленые зоны выделены вокруг 22 городских и сельских поселений на площади 132,7 тыс. га.

Эти леса выполняют рекреационные функции. С увеличением количества автотранспорта у населения городов в последние годы интенсивно осваиваются для рекреации леса Пригородного, Зеленодольского, Нижнекамского, Елабужского, Приволжского, Лаишевского и многих других лесничеств.

Ассортимент растений города представлен следующими древесно-кустарниковыми породами: липа мелколистная, береза повислая, клен ясенелистный, тополь дрожащий, вяз голый, пузыреплодник калинолистный, боярышник, клен остролистный, лиственница сибирская, ель колючая, туя западная, вяз гладкий, ива белая, дуб черешчатый, ясень, ива ломкая, можжевельник обыкновенный и казацкий, сирень обыкновенная, спиреи, барбарис, роза морщинистая, сосна обыкновенная.

Характер рельефа города Казань. На территории объекта обследования рельеф равнинный и расчлененный. В центральной части города есть низменные равнины Забулачье, Предкабанье, Закабанье, возвышенная равнина Арское поле и выделяются отдельные холмы - Кремлёвский, Марусовский, Федосеевский, Первая и Вторая гора, Аметьево, Ново-Татарской слободы.

Почвы в городе разнообразные. На территории республики выделяют три почвенных района: Северный, Западный и Юго-Восточный. В северном (Предкамье) районе, где находится и город Казань распространены светло-серые лесные почвы, которые составляют 29%. Далее следуют дерново-подзолистые (21%), серые и темно-серые лесные почвы (18,3%). В этом же районе можно встретить дерновые, смытые, болотные почвы.

Гидрографическая сеть района представлена реками, ручьями, относящихся к бассейну реки Волги.

По территории протекают река Казанка с притоками Киндерка, Березя, Сума, река Меша с притоками М.Меша, Нырса, Нурма. Имеются несколько естественных и искусственных водоемов. Озера представлены: Ковалевское, Кабан, Лебяжье, Голубое и др. Водный режим характеризуется хорошо выраженным половодьем.

Подъем уровня половодья происходит в конце марта - начале апреля. Ток половодья приходится на третью декаду апреля. Первые ледовые образования появляются на реках в первой декаде ноября.

На крупных реках во второй половине ноября начинается осенний ледоход, продолжительностью 4 - 12 дней. Продолжительность ледового периода составляет в среднем 5 месяцев. В первой - второй декаде апреля наблюдается вскрытие льда. Реки питаются от родников, а так же от грунтового, дождевого стоков и за счёт снеготаяния.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

3.1. Оценка состояния растительности на участке

Определение пейзажно-эстетической выразительности участка показывает, что по общему впечатлению от пейзажа наличие доминанта имеется (высокие ($h=22$ м) насаждения из тополя); многоплановость - 2-3 плана; красочность - меняющаяся чаще; натуральность (девственность) - частично измененный.

По выразительности рельефа участок оценивается по характеру рельефа как ровная местность; характер склонов - вогнутые и прямые; экспозиция склонов более 50% северной, северо-восточной, северо-западной экспозиции.

По обилию водных поверхностей по характеру размещения и величины водных объектов - средние озера и реки; частые малые озера и ручьи; просматриваемость водных объектов - хорошая, просматривается и формируется пейзаж.

Пространственное разнообразие растительности: тип пространства - полуоткрытое 20-60% залесенности; характер размещения - местами образует массивы, скопление рассеянных рощ;

Природоохранные и уникальные объекты: наличие и разнообразие природоохранных объектов - однообразные (это водоохранная зона).

Антропогенное воздействие: степень и характер изменения - слегка измененные; наличие архитектурных акцентов историко-культурного и эстетического значения - нет.

Использование территории в рекреационных целях: пригодность территории для отдыха - удобная (экстенсивно используемая в хозяйственной деятельности, легкодоступная территория); наличие рекреационных территорий - территории эпизодического отдыха.

Результаты оценки пейзажно-эстетической выразительности

Признак пейзажно-эстетической выразительности		Шкала оценок	
Общие впечатления от пейзажа	Наличие доминанта	Выделяется	1
	Многоплановость	2-3 плана	2
	Красочность	Меняющаяся чаще	2
	Натуральность (девственность)	Частично измененный	1
Выразительность рельефа	Характер рельефа	Ровная местность	0
	Характер склонов	Вогнутые, прямые	2
	Экспозиция склонов	Более 50% северной, северо-восточной, северо-западной экспозиции	1
Обилие водных поверхностей	Характер размещения и величина водных объектов	Средние озера и реки; частые малые озера и ручьи	1
	Просматриваемость водных объектов	Хорошая - просматривается, формирует пейзаж	2
Пространственное разнообразие растительности	Тип пространств	Полуоткрытое (20-60%)	2
	Характер размещения	Местами образует массивы, скопление рассеянных роц	2
Природоохранные и уникальные объекты	Наличие и разнообразие природоохранных объектов	Однообразные	1
Антропогенное воздействие	Степень и характер изменения	Слегка измененные	2
	Наличие архитектурных акцентов историко-культурного и эстетического значения	Нет	0
Использование территории в	Пригодность территории для отдыха	Удобная (экстенсивно)	

рекреационных целях		используемая хозяйственной деятельности, легкодоступная территория)	в 1
	Наличие рекреационных территорий	Территории эпизодического отдыха	0
Количество баллов			20
Максимальное количество баллов			30

На участках обследования был произведен сплошной перечет деревьев с замером диаметра, определением высот и санитарного состояния, было отмечено развитие кроны.

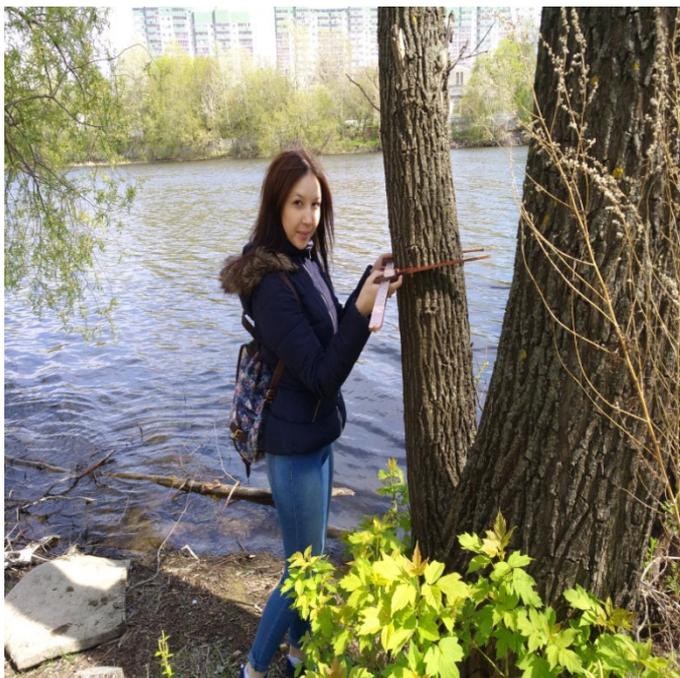


Рисунок 3.1 - Сплошной перечет деревьев с замером диаметра, определением высот и санитарного состояния

Всего было изучено 92 тополя, 5 ивы, 14 клёна. Для выбранных пород в соответствии с общепринятыми методическими подходами были установлены показатели диаметра и высоты.

Состояние Тополя дрожащего (*Populus tremula*) на участке

№пп	Наименование	Диаметр ствола, см	Параметры
1	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	8	Здоровое
2	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	8	Усыхающее
3	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	8	Здоровое
4	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	8	Ослабленное 1/2 кроны, кривое
5	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	8	Здоровое
6	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	9	Ослабленное 1 /2 кроны
7	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
8	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
9	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
10	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
11	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
12	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
13	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
14	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
15	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
16	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Усыхающее
17	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
18	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
19	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	10	Здоровое
20	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
21	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
22	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
23	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
24	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
25	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
26	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Усыхающее
27	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
28	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	12	Здоровое
29	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	14	Здоровое
30	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	14	Здоровое
31	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	14	Здоровое
32	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	14	Здоровое

33	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Ослабленное
34	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
35	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
36	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
37	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
38	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
39	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
40	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
41	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Ослабленное
42	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
43	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
44	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
45	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
46	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
47	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
48	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	14	Здоровое
49	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
50	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
51	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
52	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
53	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Усыхающий
54	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
55	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
56	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
57	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
58	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
59	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
60	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Сухостой
61	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	16	Здоровое
62	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Ослабленное
63	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Здоровое
64	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Сухостой
65	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Здоровое
66	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Поврежденные
67	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Здоровое
68	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Здоровое
69	Тополь дрожащий <i>Populus trémula</i>	18	Здоровое

70	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	18	Здоровое
71	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	18	Здоровое
72	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	20	Здоровое
73	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	20	Поврежденные
74	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	20	Здоровое
75	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	22	Здоровое
76	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	26	Здоровое
77	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	26	Здоровое
78	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	26	Здоровое
79	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	30	Поврежденные
80	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	32	Здоровое
81	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	36	Здоровое
82	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	44	Поврежденные
83	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	46	Поврежденные
84	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	48	Здоровое
85	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	48	Здоровое
86	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	48	Здоровое
87	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	60	Здоровое
88	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	60	Здоровое
89	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	52	Здоровое
90	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	52	Поврежденные
91	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	58	Поврежденные
92	Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	56	Здоровое

Таблица 3.3

Состояние Ивы белой (*Salix álba*) на участке

№пп	Наименование	Диаметр ствола, см	Параметры
1	Ива белая – <i>Salix álba</i>	12	Здоровое
2	Ива белая – <i>Salix álba</i>	18	Здоровое
3	Ива белая – <i>Salix álba</i>	36	Поврежденные
4	Ива белая – <i>Salix álba</i>	18	Поврежденные
5	Ива белая – <i>Salix álba</i>	18	Здоровое

Состояние Клёна ясенелистного (*Acer negundo*) на участке

№пп	Наименование	Диаметр ствола, см	Параметры
1	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	16	Ослабленное
2	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	20	Сильноповрежденные
3	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	18	Здоровое
4	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	26	Поврежденные
5	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	24	Здоровое
6	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	14	Сильноповрежденные
7	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	17	Поврежденные
8	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	22	Поврежденные
9	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	18	Здоровое
10	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	26	Здоровое
11	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	24	Сильноповрежденные
12	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	20	Здоровое
13	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	18	Здоровое
14	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo</i>	12	Усыхающие

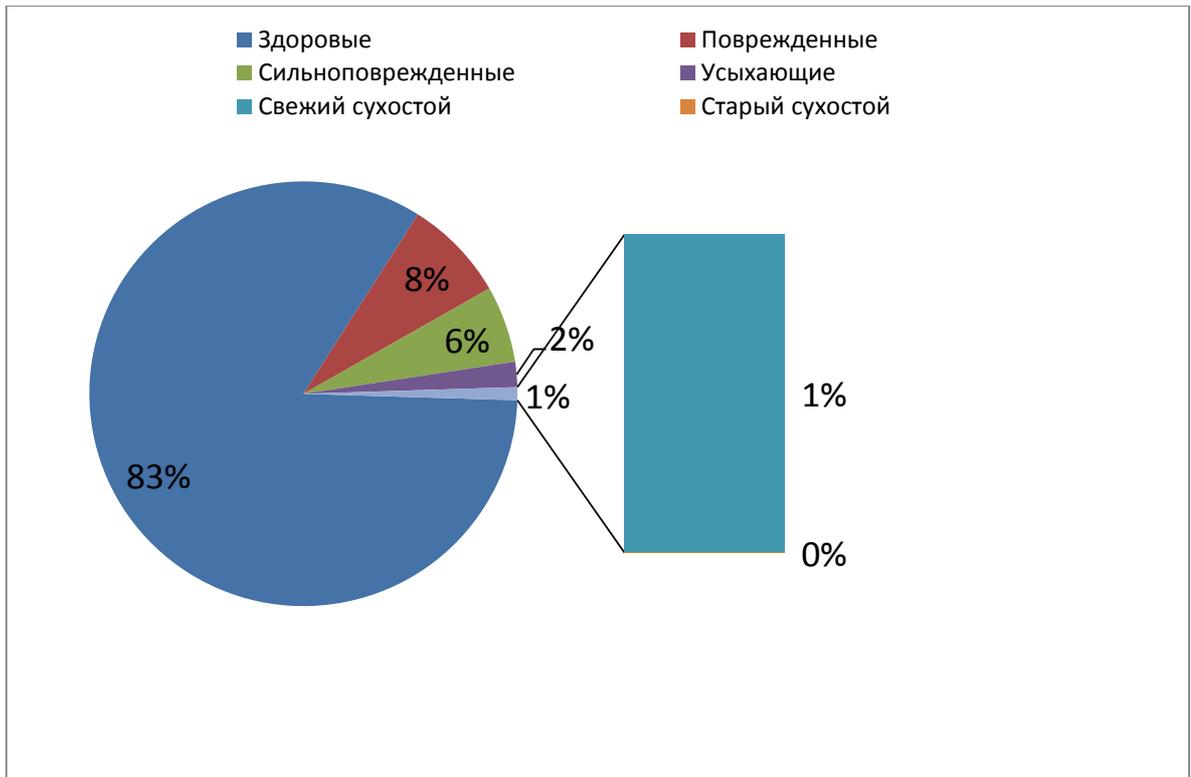


Рисунок 3.2 Сводная диаграмма состояния тополя

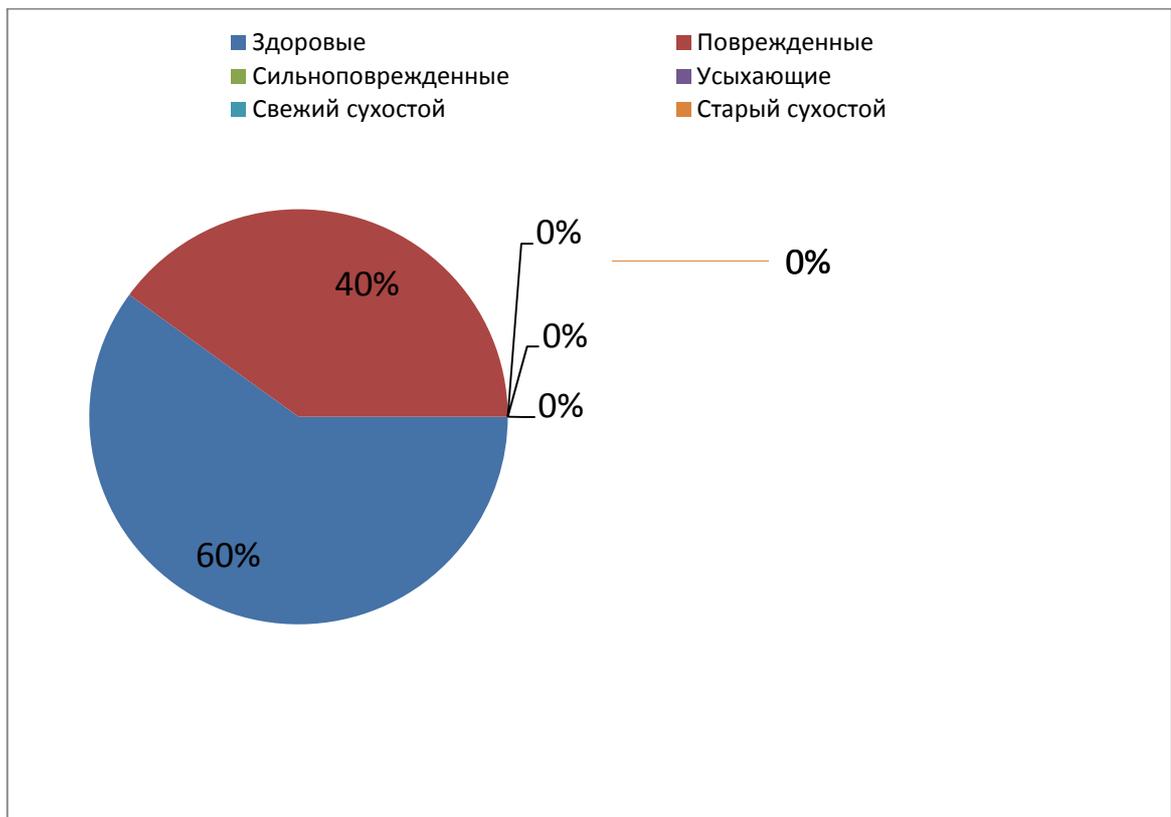


Рисунок 3.3 Сводная диаграмма состояния ивы

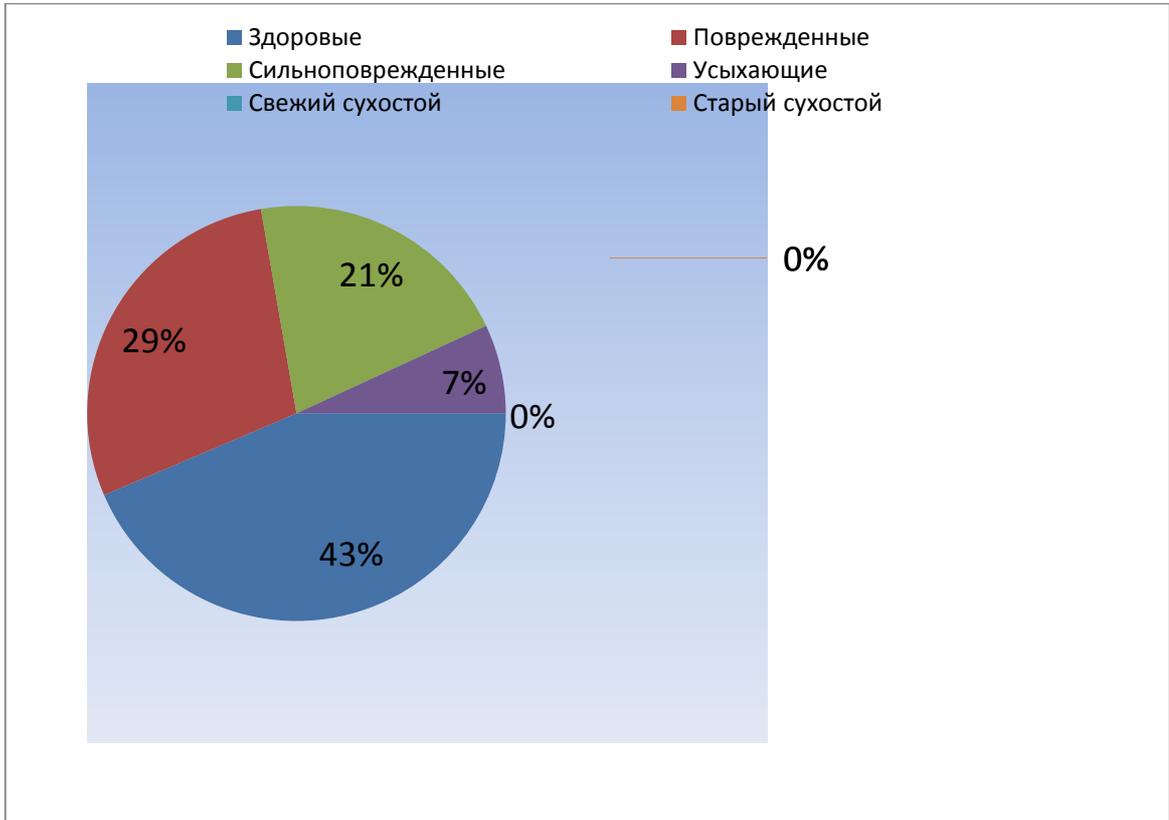


Рисунок 3.4 Сводная диаграмма состояния клёна



Рисунок 3.5 Сводная диаграмма состояния всех насаждений на участке

Состояние зеленых насаждений на участке

Параметры	Количество деревьев, шт	%
Здоровые	92	79,0
Поврежденные	12	10,0
Сильноповрежденные	9	7,5
Усыхающие	3	2,5
Свежий сухостой	1	1,0
Старый сухостой	-	-

На участке выявлены следующие виды травянистой растительности: Клевер луговой, Крапива двудомная, Лапчатка гусиная, Лопух большой, Одуванчик лекарственный, Осот огородный, Пустырник пятилопастной, Чистотел большой, Бодяк обыкновенный, Вейник, Иван-чай узколистный, Мать-мачеха обыкновенная, Пролесник многолетний, Тысячелистник обыкновенный, Будра плющевидная.

Определены статистические показатели диаметра деревьев по формулам:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad \text{средняя арифметическая;}$$

$$\pm Q = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X - M)^2}}{n - 1} \quad \text{- среднее квадратическое отклонение;}$$

$$\pm m = \frac{\delta}{\sqrt{n}} \quad \text{- ошибка средней арифметической;}$$

$$\pm P\% = \frac{m}{M} * 100 \quad \text{- показатель точности;}$$

$$\pm V\% = \frac{\delta}{M} * 100 \quad \text{- коэффициент варьирования;}$$

$t = \frac{M}{\overline{m}} \geq 3$ – критерий достоверности Стьюдента.

Таблица 3.6

Статистические показатели среднего диаметра клёна

№ дерева	Средний диаметр, см	X-M	(X-M) ²	Статистические показатели: M = 19,6; σ = 4,20 m=1,14; P=5,8; V=21,4; t=4,67
1	16	-3,6	13,0	
2	20	0,4	0,16	
3	18	-1,6	2,6	
4	26	6,4	41,0	
5	24	4,4	19,4	
6	14	-5,6	31,4	
7	17	-2,6	6,8	
8	22	2,4	5,8	
9	18	-1,6	2,6	
10	26	6,4	41,0	
11	24	4,4	19,4	
12	20	0,4	0,16	
13	18	-1,6	2,6	
14	12	-7,6	57,8	
Итого	275		243,7	

3.2. Воздействие рекреационных нагрузок на почвенный покров

Плотность сложения ρ_b или d_v (объемная плотность, объемная масса, объемный вес, удельный вес скелета почвы) – это масса абсолютно сухой почвы в единице объема почвы со всеми свойственными естественной почве пустотами. Другими словами, это масса единицы объема почвы в ее естественном, ненарушенном состоянии (В.Ю. Гилёв, 2012).

Большим цилиндром-буром (около 500 см³) берут образцы из рыхлого пахотного горизонта.

Повышенная плотность суглинистых и глинистых почв уменьшает общую порозность и объём пор, занятых воздухом, увеличивает объём неактивных пор, в которых вода практически недоступна растениям, снижает скорость фильтрации воды.

Сильно уплотнённая почва в сухом состоянии оказывает большое сопротивление развитию корневой системы растений, при её обработке требуются дополнительные энергозатраты.

На территории с переувлажнёнными плотными почвами создаются неблагоприятные условия аэрации для деятельности микроорганизмов и роста корневой системы. И наоборот, очень рыхлые почвы быстро иссушаются, происходит нарушение контакта семян и корней растений с почвой, что приводит к низкой всхожести семян и плохому росту и развитию растений.



Рисунок 3.6 - Обследование тропиной сети, вытоптанности почв

На участке исследования выделены участки с разными стадиями дегрессии. Нами выделены 5 стадии дигрессии Стадия дегрессии I – характеризуется ненарушенным участком зеленых насаждений, растений; Стадия дегрессии II – характеризуется появлением тропинок, которые занимают ещё не более 5% площади; начинается вытаптывание; Стадия дегрессии III - начинается изреживание верхнего полога, увеличивается освещенность леса. Вытоптаннные участки занимают до 10 – 15 % площади; Стадия дегрессии IV - происходит задернение почвы, вытоптаннные участки занимают 15 – 20 % площади; Стадия дегрессии V - на большей части участка полностью отсутствуют зеленые насаждения и травяной покров; вытоптанная площадь занимает 60 – 100 % территории. Сохранившиеся взрослые деревья – больные или с механическими повреждениями. У значительной их части корни обнажены и выступают на поверхность почвы. При выделении стадий дигрессии биогеоценоза нами учитывались: вытоптанность почвенного покрова, наличие лесной подстилки, состояние деревьев, кустарников, живого напочвенного покрова. Выделение аналогичных стадий дигрессии удобно при характеристике состояния почвенного покрова участков в целом. Наряду с термином «дигрессия» при

характеристике воздействия рекреации на почвенный и растительный покров используется также термин «деградация».

На участке стадия дегрессии I – занимает 54 % площади. Стадия дегрессии II занимает 9 % площади. Стадия дегрессии III занимает 4 % площади. Стадия дегрессии IV занимает 6 % площади. Стадия дегрессии V занимает 27 % площади. Пятая стадия дегрессии характеризуется однородностью всей территории, высокой степенью вытоптанности. Это присуще вытоптаным площадкам, постоянно функционирующим тропам. В зоне пятой стадии дегрессии у деревьев обнажены корни, живой напочвенный покров и подлесок отсутствуют. Лишь у приствольной части встречаются отдельные особи злаковых растений.

Таблица 3.8

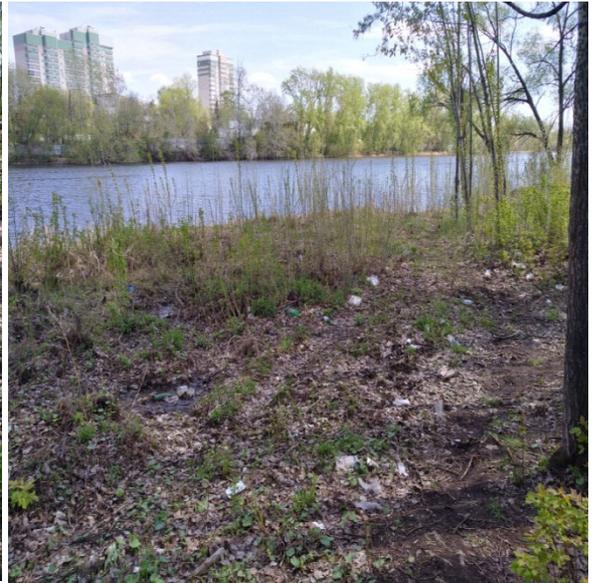
Распределение площади обследуемого участка по стадиям дегрессии

Стадия дегрессии	Площадь		Доля от общей площади, %
	м ²	га	
Стадия дегрессии I	3240	0,324	54
Стадия дегрессии II	540	0,054	9
Стадия дегрессии III	240	0,024	4
Стадия дегрессии IV	360	0,036	6
Стадия дегрессии V	1620	0,162	27
Итого	6000	0,600	100

Ниже приведены рисунки (рис.3.7) выделенных участков с дегрессией .

Стадия дегрессии II

Стадия дегрессии III



Стадия депрессии IV, с захламлением участка



Стадия депрессии V



Рисунок 3.7- выделенные участки с депрессией

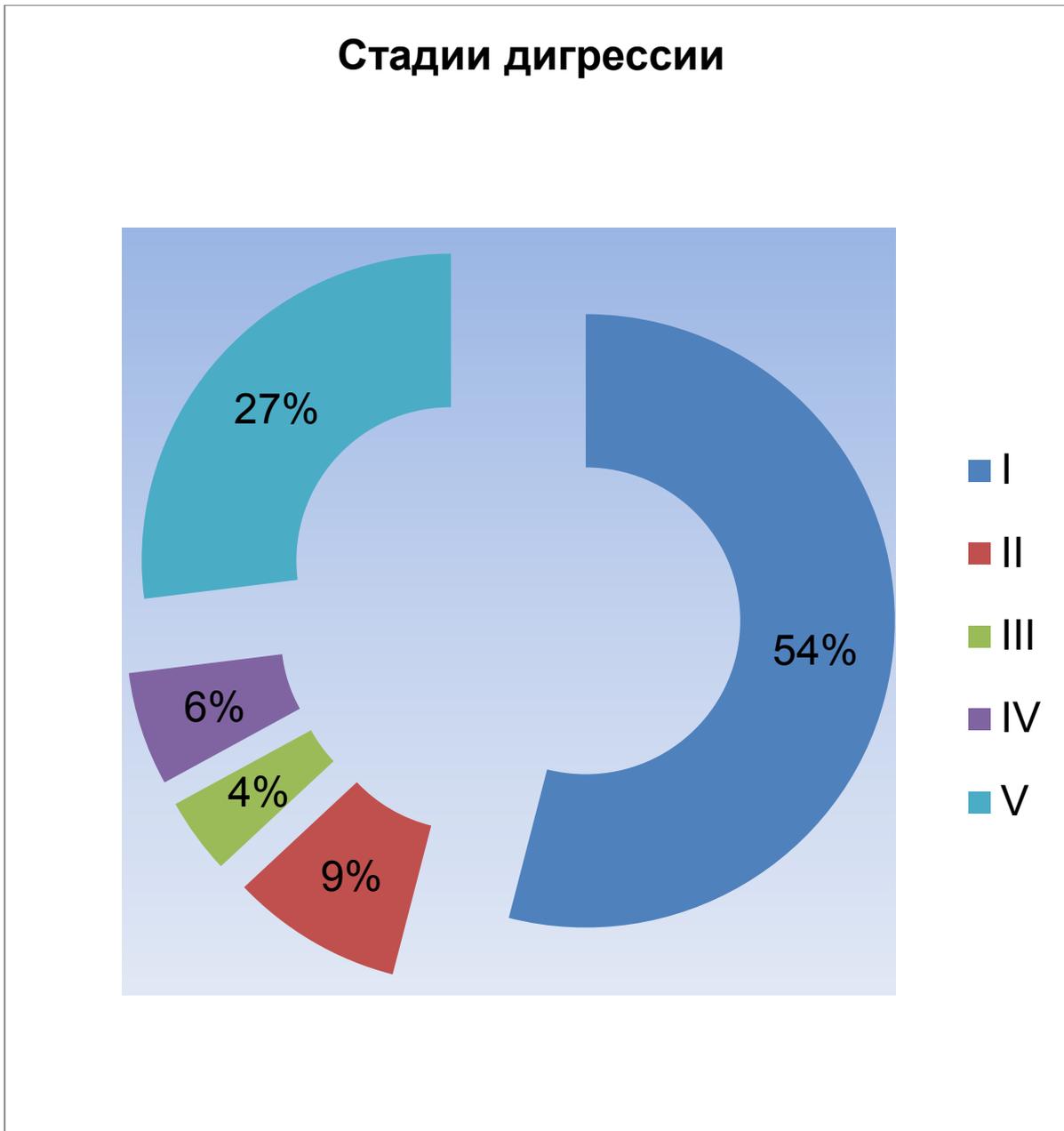


Рисунок - 3.8 - Диаграмма распределение площади обследуемого участка по стадиям дигрессии, %

В работе также приводятся результаты изучения влияния рекреационных нагрузок на изменение плотности сложения дерново-слабо-подзолистых супесчаных почв. Исследования проводились на прибрежных территориях озера Кабан города Казани. Вначале на 7 точках фоновых участков, где характерно естественное сложение почв производили выкопку полуям до глубины 70 см. Определяли мощности генетических горизонтов почв. Почвы представлены следующим строением: A1+A1A2+A2B+B+BC+C. Почвы сформированы на аллювиальных супесчаных отложениях. Дерново-подзолистые супесчаные почвы фоновых ландшафтов имеют серый с буроватым оттенком гумусовый горизонт, сменяющийся желто-бурый ярко окрашенным переходным горизонтом A1A2. Далее следует оподзоленный горизонт A2B. Иллювиальный горизонт B выражен слабо, бесструктурный, постепенно переходит в материнскую породу C. В табл. 3.9 приведены статистические показатели варьирования мощности генетических горизонтов дерново-подзолистых почв. Результаты статистической обработки наглядно показывают картину пространственной изменчивости строения профиля дерново-подзолистых почв. Мощность генетических горизонтов варьирует в значительных пределах 17,4-34,6%. Относительно меньшей вариабельностью характеризуется мощность иллювиального горизонта B.

В дальнейшем изучали плотность сложения почвенных слоев до глубины 70 см. При этом для определения показателя плотности сложения применялись бурилки Качинского. На фоновых участках,

В исследуемых почвах отмечается накопление гумуса, органических остатков в горизонте A1. При этом характерна небольшое накопление илистых частиц в иллювиальном горизонте B.

В рассматриваемых почвах имеется дифференциация профиля по элювиально-иллювиальному типу, им присущи процессы гумусонакопления и оподзоливания.

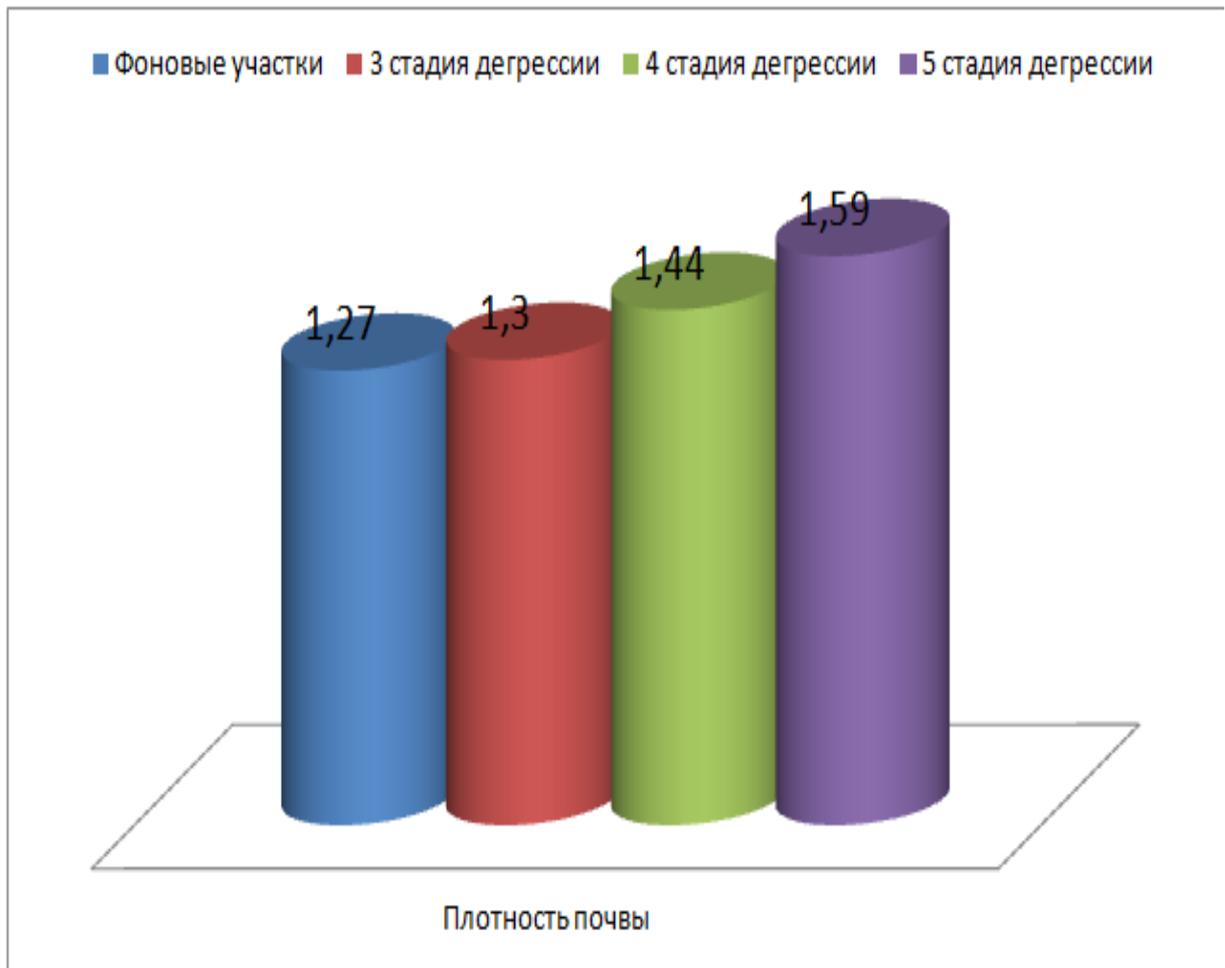


Рисунок 3.9 Изменения значения плотности верхних слоев почв в различных зонах деградации (5-10 см)

Изменения значения плотности верхних слоев почв в различных зонах деградации в слое 5-10 см свидетельствует следующее: в фоновых участках значение равно $1,27 \text{ г/см}^3$, увеличиваясь в 3-ей, 4-ой, 5-ой стадиях депрессии до $1,3-1,59 \text{ г/см}^3$.

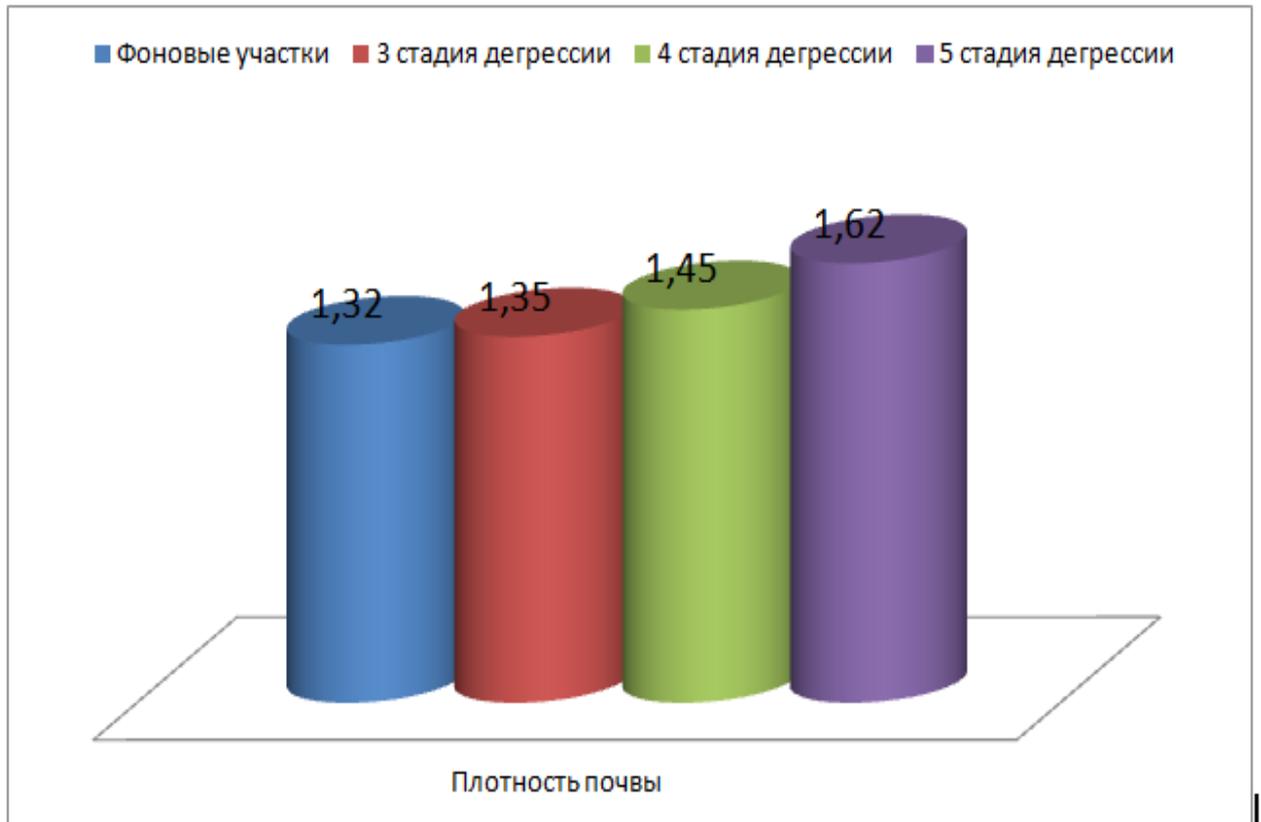


Рисунок 3.10 Изменения значения плотности верхних слоев почв в различных зонах деградации (10-15 см)

Изменения значения плотности верхних слоев почв в различных зонах деградации в слое 10-15 см свидетельствует также об увеличении показателей плотности в почвах 3-ей, 4-ой, 5-ой стадии деградации.

Использование критерия Стьюдента ($t > 3$) для доказательства существенности различий между средними значениями плотности сложения показало, что влияние рекреационного воздействия на почвы в 3 и 4 стадиях деградации наблюдается до глубины 15 см, а в 5 стадии деградации – до глубины 25 см. Следует отметить, что различия в величинах плотности сложения почв нижних горизонтов могут быть связаны и с особенностями минералогического и гранулометрического состава почвообразующих пород. Вместе с изменением плотности почвы изменятся и ее порозность. Наименьшая общая порозность присуща в верхним горизонтам почв 5 стадии деградации.

Уплотнение почвы приводит и к изменению ее морфологии. На сильно деградированных участках мощность гумусового горизонта уменьшается, а на тропах вдоль берега покрывается слоем перевеянного песка (1- 2 см).

Таким образом, исследования показали, что в результате рекреации происходят значительные изменения в свойствах почв: повышается плотность сложения верхних горизонтов, а значит, снижается порозность почвенных слоев. Все это отражается на состоянии произрастающей прибрежной растительности. Наряду с механическим повреждением представителей травяного покрова, кустарников и деревьев, происходит деформация их корневых систем. На участках отмечены экземпляры усыхающих кустарников. Однако заметного ослабления и усыхания деревьев пока не наблюдается. Во-первых, уплотнение почвы снижается упругостью мощной лесной подстилки в начале рекреации. Во – вторых, благоприятно сказывается и то, что большое содержание физического песка в дерново-подзолистых супесчаных почвах препятствует образованию уплотненной почвенной корки. Значительная часть корней деревьев концентрируется в горизонте АВ на глубине 10 -30 см.

Признаки эродированности почв характерны для участков вдоль берега озера Кабан. Здесь образуются промоины, обнажены корни деревьев, что приводит к их ослаблению. Поэтому необходим комплекс мероприятий по защите почв от антропогенного воздействия.



Сухостойные и с
аварийным уклоном
деревья



её полива и др. По плотности сложения верхних горизонтов судят об окультуренности почв (табл. 2).

Таблица 2

Оценка плотности почв (по Н. А. Качинскому, 1970)

Плотность почвы, г/см ³	Качественная оценка (для суглинистых и глинистых почв)
Менее 1,0	Почва вспушена или богата органическим веществом (дернина)
1,0–1,1	Типичные значения для культурной свежевспаханной почвы
1,2	Пашня уплотнена
1,3–1,4	Пашня сильно уплотнена
1,4–1,6	Типичные значения для подпахотных горизонтов различных почв
1,6–1,8	Сильноуплотнённые иллювиальные горизонты (подзолистые, солоды, краснозёмы)

Принцип метода. В лабораторных условиях плотность почвы определяют из рассыпного образца с нарушенным сложением почвы. Однако такой метод не даёт действительного представления о плотности почвы в её естественном сложении. В полевых условиях в металлические цилиндры берут пробы почвы с ненарушенным сложением, что позволяет определить плотность почвы в естественном сложении.

Ход анализа

1. Вычислить объем цилиндра по формуле

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h,$$

где V – объем цилиндра, см³;

π – 3,14;

r – радиус цилиндра, см;

h – высота цилиндра, см.

2. Взвесить цилиндр на технических весах.
3. Насыпать в цилиндр почву до краёв, постукивая его о ладонь руки (с целью приближения её плотности к таковой в естественном сложении).
4. Взвесить цилиндр с почвой на технических весах. Результаты записать в табл. 3.

Таблица 3

Определение плотности почвы

Объём цилиндра, см ³	Масса, г		Масса почвы, г	Плотность почвы, г/см ³
	Пустого цилиндра	Цилиндра с почвой		
<i>V</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C = (B - A)</i>	<i>d</i>

Плотность почвы (*d*) вычисляют по формуле

$$d = \frac{C \cdot K_{г}}{V},$$

где *d* – плотность почвы, г/см³;

C – масса почвы, г;

K_г – коэффициент гигроскопичности;

V – объём цилиндра, см³.

Использование результатов анализа

Данные о плотности твёрдой фазы почвы (ПТФ) и плотности почвы (ПП) используют для вычисления её порозности (скважности), массы почвенного горизонта (слоя), валовых запасов в почве гумуса, питательных веществ и расчетов доз удобрений и мелиорантов, вносимых на единицу площади.

Например, массу почвенного горизонта (слоя) площадью 1 га можно рассчитать по формуле

$$M_{1 \text{ га}} = S \cdot h \cdot d,$$

4.МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИИ ОЗЕРА КАБАН

Согласно Градостроительному кодексу РФ, хозяйственная деятельность человека, связанная с проведением строительных работ, должна проводиться в соответствии с территориальным зонированием. Водоохранные зоны, к числу которых относится и прибрежная защитная полоса или зона, имеют специальные режимы, существенно ограничивающие эту деятельность.

Особый режим использования водоохранных зон устанавливается ст.65 Водного кодекса Российской Федерации. К таким зонам данный закон относит территории, примыкающие к береговой линии морей, рек, озер, ручьев, каналов и прочих водоемов. В этих зонах действует особый режим, ограничивающий осуществление хозяйственной деятельности, чтобы избежать загрязнения или засорения этих водоемов, истощения их вод. Ограничение деятельности человека в таких зонах поможет сохранить и защитить среду обитания, биологические ресурсы, другие объекты животного и растительного мира, находящиеся в них.

Прибрежные защитные полосы, или прибрежные зоны, находятся в водоохранных зонах водоемов. В этих зонах, расположенных непосредственно вдоль уреза воды, устанавливаются дополнительные ограничения на осуществление хозяйственной деятельности. Ширина этих зон различна – она зависит от береговой линии или от линии максимального прилива, а также от расстояния до истока, если это река или ручей. Так, на расстоянии от истока до 10 км, ширина прибрежной защитной зоны устанавливается 50 м, на расстоянии от 10 до 50 км от истока она должна быть равна 100 м. Если расстояние до истока более 50 км, ширина прибрежной зоны составляет 200 м на всей протяженности водного объекта до его устья.

Для закрытых водоемов ширина прибрежной зоны зависит от уклона берега. Если он нулевой или обратный, ширина прибрежной зоны равна 30 м, когда уклон менее 3° , ширина зоны – 40 м, если уклон берега превышает 3° , ширина зоны составляет 50 м. В границах населенных пунктов ширина прибрежных зон совпадает с парапетами набережных, а, при их отсутствии, устанавливается от береговой линии в соответствии с уклоном. Если речь идет о водоемах, имеющих ценное рыбохозяйственное или природоохранное значение, ширина прибрежной зоны устанавливается 200 м.

Ответственность за содержание и сохранность элементов благоустройства и зеленых насаждений в общественных объектах города несут руководители городских или районных организаций. Все руководители обязаны иметь паспорт на объект и вносить в него ежегодно по состоянию на 1 января все текущие изменения, происшедшие на объекте (в том числе прирост деревьев и кустарников или их удаление), обеспечить сохранность элементов благоустройства. Новые посадки деревьев и кустарников, удаление или пересадка деревьев и кустарников, изменение планировки объекта производится только по проекту, согласованному с главным архитектором и службой садово-паркового хозяйства.

Целесообразно проводить как профилактические, так и текущие работы по борьбе с вредителями и болезнями насаждений, в том числе удаление сухостойных, ветровальных и потерявших декоративный вид деревьев и кустарников; вырезку сучьев и замазку ран; пломбировку дупел и формовочную обрезку деревьев и кустарников.

На объекте нужно не допускать уничтожения газонов и цветников, складирования на них различных материалов, мусора, льда, грязного снега; обеспечивать охрану, защиту и подкармливание птиц и диких зверей.

Водоемы необходимо содержать в чистоте и хорошем санитарном состоянии, производить их полную очистку не менее чем 1 раз в 10 лет.

За самовольное повреждение или уничтожение растительности, дорог, площадок, оборудования лица, непосредственно виновные в причинении

ущерба должны привлекаться к ответственности в установленном законом порядке с взысканием с них денежной компенсации за причиненный ущерб.

Почвы в результате градостроительной и хозяйственной деятельности подвергаются деградации и загрязнению. Деградация городских почв – это уничтожение плодородного слоя почвы, частичное или полное разрушение почвенного покрова, которое сопровождается ухудшением его физического и биологического состояния. При этом снижается плодородие почв.

При повышенной рекреационной деятельности, после воздействия на почвы различной нагрузки, грейдеров происходит частичное или полное уничтожение почвенного покрова. Измененные, разрушенные почвы требуют восстановления. К процессам деградации относятся эрозии почв (водная, ветровая) – разрушение почв и вынос рыхлых компонентов почвенного материала водой и ветром.

Интенсивность деградации городских почв возрастает за счет загрязнения атмосферного воздуха, выпадения кислотных дождей, кислотных рос. Процессы деградации почв усиливаются под влиянием вибрационных полей. Подтопление городских территорий ведет к водонасыщению и переувлажнению почвенного покрова, а далее к нарушению его структуры. Также к процессам деградации почв относятся их переуплотнение.

Почвы города сильно переуплотнены с поверхности, в корнеобитаемом слое. Уплотнение почв приводит к уменьшению их пористости, к уменьшению влагоемкости и воздухопроницаемости почв. От величины пор зависит продвижение воды в почве, водоподъемная способность и мобильность воды.

Хорошо предохраняет почву от переуплотнения лесная подстилка, а также дернина. Земли отчуждаются под жилые здания, промышленные объекты, дороги. Застроенные или замощенные земли в крупных городах занимают до 70...90% городской территории. Запечатанные асфальтом, жилыми и промышленными постройками почвы практически непроницаемы

для осадков и, в меньшей мере, для воздуха. Запечатанные почвы имеют измененные водный, воздушный и тепловой режимы. Для них характерны условия повышенной влажности, дефицита кислорода, меньшего градиента температуры. Это вызывает повышение влажности в подвалах и ведет к разрушению фундаментов. В результате страдает здоровье жителей нижних этажей: наблюдается повышенная влажность помещений, развитие патогенной грибковой микрофлоры, борьба с которой затруднена. Одной из мер уменьшения негативного воздействия запечатывания почвы является создание вокруг каждого здания буферной зоны.

Излишнее покрытие почвы асфальтом в лесопарках, скверах, бульварах и прочих аналогичных территориях также неблагоприятно: корни, попадающие под асфальт, гибнут в анаэробных условиях. Асфальтовое покрытие практически полностью экранирует почву от поступления кислорода с атмосферным воздухом.

Фиксируется прямая связь между количеством кислорода в центре дороги и ее шириной. В почвах асфальтированных территорий города развиваются специфичные аэробные виды микроорганизмов. Часть почв городской территории отчуждается захлаплением бытовыми и строительными отходами. При этом свалки отходов становятся источниками химического загрязнения почв, а также атмосферного воздуха и грунтовых вод. Загрязнение почв в результате антропогенной деятельности приводит к изменению их химического состава и ухудшению качества. Вредные вещества поступают в почвы городов в результате разрушения и строительства зданий, выбросов транспорта, металлургических, нефтеперерабатывающих и химических предприятий, энергетических станций, слива сточных вод, применения противогололедных химикатов.

Наиболее опасные компоненты техногенного загрязнения почв – тяжелые металлы: ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь и др. Тяжелые металлы поступают в почву в основном из воздуха, вовлекаются в биологический круговорот, передаются по цепям питания и вызывают целый ряд негативных

последствий для здоровья человека. Тяжелые металлы блокируют течение многих биохимических реакций, уменьшают скорость разложения органических веществ в почве. Только водорастворимые подвижные формы металлов способны переходить в водный раствор почвы и уходить за пределы почвенного профиля в грунтовые воды. В настоящее время для многих крупных городов составляются картосхемы загрязнения земель тяжелыми металлами.

Противогололедные соли: хлориды кальция, натрия, которыми посыпают тротуары и дороги зимой, попадают в почву с поверхностными стоками и дренажными водами. С присутствием этих солей связывается повышенная щелочность среды корнеобитаемого слоя городских почв. Другой причиной щелочности городских почв считают высвобождение соединений кальция из отходов строительства (бетонной крошки, цементной пыли, строительного мусора, обломков кирпича) под действием кислотных атмосферных осадков. Высокая щелочность почвы может сделать ее непригодной для роста растений.

Загрязнение почв природным газом в местах его утечки из городских коммуникаций вызывает изменение газового состава почв. Это может приводить к усыханию деревьев и кустарников, а также вызывать активное развитие групп анаэробных микроорганизмов. Микроорганизмы участвуют в окислении природного газа, употребляя кислород и продуцируя углекислый газ. Почвы городских территорий подвержены загрязнению патогенными организмами, яйцами гельминтов и личинками насекомых, отдельные группы которых могут обуславливать возникновение и передачу заболеваний различной этиологии (кишечные инфекции, гельминтозы, паразитарные заболевания).

Загрязнение почв сопровождается распространением ее загрязнителей в других средах: воздухе и воде. Вредные вещества почвы переходят в растения. Основная экологическая функция городских почв – очищение городской среды от загрязнения ее вредными веществами. Эта функция

связана с поглотительными, адсорбционными и биологическими функциями почв. Почвы эффективно изымают, преобразуют и нейтрализуют различные загрязнители. Почвы города поглощают вредные газообразные вещества, в том числе от автотранспорта, ТЭЦ, промышленных предприятий, и регулируют состав атмосферного воздуха.

Одно из основных требований к почвам города – обеспечение оптимальных условий произрастания зеленых растений. К факторам, определяющим плодородие почв, следует отнести:

- достаточное обеспечение их питательными веществами,
- значение водородного показателя,
- плотность почв, загрязнение тяжелыми металлами, углеводородами и другими токсичными веществами.

Необходимо проводить эффективные меры по повышению плодородия почв, осуществляя комплекс агротехнических мероприятий; не допускать заболевания, загрязнения и зарастания сорняками газонов, площадок, дорог.

Работы, связанные с благоустройством, должны проводиться в первую очередь в зонах с высокой рекреационной нагрузкой. Исследования Андреева Н.В. (2002) показали, что благоустроенный лес, меньше подвержен отрицательным воздействиям со стороны человека. Благоустройство должно осуществляться не нарушая естественные условия среды, сохраняя природный комплекс, подчеркивая природный характер лесопаркового ландшафта.

Благоустройство рекреационных лесов дополняет характер, колорит и привлекательность прилюдных ландшафтов и является одним из необходимых условий повышения эмоционально-эстетического воздействия их на отдыхающих. К мероприятиям по благоустройству относят:

- устройство и ремонт дорожно-тропиночной сети, подъездных путей и стоянок для транспорта. Дорожки необходимо прокладывать по самым интересным элементам ландшафта, а также они должны обеспечить доступ к живописным, достопримечательным местам и видовым точкам. Их можно отграничить живыми изгородями, используя низкорослый кустарник переносящий стрижку. В условиях

повышенной рекреационной нагрузки дорожки покрываются твердым покрытием. Для этих целей часто применяют сплошную засыпку дороги опилками и хвойным опадом. На больших уклонах необходимо создать дорожки только с твердым покрытием.

- устройство площадок для отдыха, игр, мест, для установки палаток и разведения костров. Для кратковременного отдыха целесообразно выбирать места в уютных затененных уголках, а для более длительного отдыха лучше организовывать на опушках или полянах и у водоемов. Территория, отведенная для палаток, должна быть выбрана таким образом, чтобы палатки наиболее гармонично вписывались в лесной пейзаж. Места установки палаток должны быть постоянными. Выход из палаток следует направлять в сторону поляны или дороги.

- установка указателей и плакатов. В местах въезда и выезда необходимо установить указатели и аншлаги, с перечислением правил отдыха у лесных озер и в лесу. Правила должны содержать пункты, предупреждающие, природоохранные и запрещающие все виды деятельности, наносящие ущерб лесу.

- установка малых архитектурных форм и лесной мебели. Хорошо вписывается в лесной пейзаж уютные сиденья из пней и корневых лап. Также можно рационально использовать природные строительные материалы камни, глину, грубо обработанную древесину, такие сооружения наиболее прочны и лучше сочетаются с природной средой. Декоративные скульптуры украшают лес и привлекают к себе внимание отдыхающих.

- устройство видовых, обзорных площадок и точек.

ВЫВОДЫ

1. Прибрежные территории озера Кабан в городе Казани имеют большую популярность среди населения. Здесь сформировался красивый пейзаж из разнообразных деревьев, кустарников, трав. Почвенный покров на участке - дерново-слабо-подзолистых супесчаных почв

2. Определение пейзажно-эстетической выразительности участка показывает, что территория по разным показателям характеристики оценивается в 20 баллов из 30-ти. Это свидетельствует о выразительности и пейзажности прибрежных территории. Однако почвы и растительность прибрежных территорий озера испытывают высокие рекреационные нагрузки.

3. На территории выделены 5 стадии дигрессии. На участке стадия дегрессии I – занимает 54 % площади. Стадия дегрессии II занимает 9 % площади. Стадия дегрессии III занимает 4 % площади. Стадия дегрессии IV занимает 6 % площади. Стадия дегрессии V занимает 27 % площади. Пятая стадия дегрессии характеризуется однородностью всей территории, высокой степенью вытоптанности. Это присуще вытоптаным площадкам, постоянно функционирующим тропам. В зоне пятой стадии дегрессии у деревьев обнажены корни, живой напочвенный покров и подлесок отсутствуют. Лишь у приствольной части встречаются отдельные особи злаковых растений.

4. Зеленые насаждения, произрастающие во зоне с низкой стадией дегрессии, имеют менее высокие таксационные показатели и санитарное состояние. Постоянное влияние рекреационных нагрузок привели к дигрессии насаждений около озера.

5. Результаты исследования показывают, что под влиянием вытаптывания разрушается и уплотняется лесная подстилка. В сравнении с невытоптанymi участками на вытоптаннх мощность горизонта АО снижается с 2 – 4 см до 1 - 2 см.

6. На фоновых участках значения плотности сложения дерново-подзолистых супесчаных почв в гумусированном слое (A1+A1A2) составляют $1,27 - 1,32 \text{ г/см}^3$, увеличиваясь в нижних горизонтах до $1,54 - 1,56 \text{ г/см}^3$. Здесь ошибка средней варьирует в пределах $0,008-0,018 \text{ г/см}^3$. Коэффициент вариации значений плотности сложения равна $2,1-4,5\%$. На территории 3 стадии депрессии почвенный покров начинает уплотняться. Значения плотности сложения дерново-подзолистых супесчаных почв в гумусированном слое (A1+A1A2) составляют $1,30 - 1,35 \text{ г/см}^3$. Показатели увеличиваются в нижних горизонтах до $1,52 - 1,54 \text{ г/см}^3$. Здесь ошибка средней варьирует в пределах $0,009-0,019 \text{ г/см}^3$. Коэффициент вариации значений плотности сложения равна $2,0-4,6\%$. На территории 4 стадии депрессии уплотнение верхнего слоя почвенного покрова продолжается. Значения плотности сложения дерново-подзолистых супесчаных почв в гумусированном слое (A1+A1A2) составляют $1,44 - 1,45 \text{ г/см}^3$. Данные показатели увеличиваются в нижних горизонтах до $1,53 - 1,55 \text{ г/см}^3$. Ошибка средней варьирует в пределах $0,006-0,016 \text{ г/см}^3$. Коэффициент вариации значений плотности сложения равна $1,4-3,4 \%$.

7. Наибольшее значение величин плотности сложения верхних горизонтов присуще 5 стадии депрессии. Здесь мы наблюдаем уплотнение верхнего слоя почвы 5-10 см до $1,59 \text{ г/см}^3$. Изменения значения плотности верхних слоев почв в различных зонах деградации в слое 10-15 см свидетельствует также об увеличении показателей плотности в почвах 3-ей, 4-ой, 5-ой стадии депрессии. В фоновых участках значение равно $1,32 \text{ г/см}^3$, в зонах с депрессией увеличивается до $1,35-1,62 \text{ г/см}^3$.

8. Признаки эродированности почв характерны для участков вдоль берега озера Кабан. Здесь образуются промоины, обнажены корни деревьев, что приводит к их ослаблению. Поэтому необходим комплекс мероприятий по защите почв от антропогенного воздействия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рекреационные нагрузки негативно отражаются на состоянии зеленых насаждений около озера. Работа по оценке состояния территории эффективна в масштабах города с программами мониторинга почв и растительности с участием специалистов. Проводимые исследования помогут глубже понять закономерности жизни сообществ, расширять их знания об окружающей среде.

Прибрежные территории являются не только местом отдыха для горожан, но и природным каркасом города. Они выполняют огромные экологические функции: служат важными поглотителями многих химических загрязняющих веществ природы, участвуют в регулировании концентрации газового состава.

Городская экосистема – очень легко повреждаемый и разрушаемый компонент природы. Поэтому городские природные системы нужно беречь, применять научно обоснованные использования и охраны. Последнее возможно при всестороннем изучении и постоянном контроле за состоянием сообществ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Банников, А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды / А.Г.Банников, А.А.Вакулин, А.К.Рустамов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.:Колос, 1999. - 304с.
 2. Газизуллин, А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание / А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005а.-496 с.
 3. Газизуллин, А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография/ А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005б. – 540 с.
 4. Гимадеев, М.М. Экологический энциклопедический словарь / М.М. Гимадеев, А.И.Щеповских. Под ред. М.М.Гимадеева. – Казань: Природа, 2000. - 544 с.
 5. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году. – Казань, 2015. -531 с.
 6. Гришина Л.А., Копчик Г.Н., Моргун Л.В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 82 с.
 7. Деградация и восстановление лесных почв: Сб. науч. тр. / Ин-т почвоведения и фотосинтеза АН СССР. – М.: Наука, 1991. – 280 с.
 8. Дьяков И.М, Царенко Н.В./Рекреационная емкость территории и проблемы ее соблюдения// Строительство и техногенная безопасность. - Выпуск 18, 2007. - С.108-112.
 9. Карасев, В.Н. Физиология растений: Учебное пособие / В.Н.Карасев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.- 304 с.
 10. Карасев, В.Н. Урбоэкология и мониторинг городских зеленых насаждений: учебное пособие/В.Н.Карасев, М.А.Карасева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. - 184 с.
- Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.: Лесн. пром-сть,1981.–264 с.

11. Карпачевский, Л.О. Экологическое почвоведение / Л.О.Карпачевский.– М.:ГЕОС, 2005. – 336 с.
12. Киреев, Д.М. Лесное ландшафтоведение: текст лекций / Д.М.Киреев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – 328 с.
13. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Ю.Колбовский. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.
14. Колесниченко, М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – 2-е изд., перераб. и доп./ М.В.Колесниченко – М.:Колос, 1981. – 335 с.
15. Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание второе. – Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2006. – 832 с.
16. Лебедева, Н.В. Биологическое разнообразие / Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволицкий. – М.: ВЛАДОС, 2004 – 432 с.
17. Леонов, Н.Н. Зависимость динамики развития курчавости листьев персика от гидротермических условий в зоне влажных субтропиков России / Н.Н.Леонов //Субтропическое и декоративное садоводство. – 2015. - №53. – С.147-153.
18. Лямеборшай, С.Х. Основные принципы и методы экологического лесопользования / С.Х.Лямеборшай. - ВНИИЛМ, 2003. - 296 с.
19. Мальков, Ю.Г. Мониторинг лесных экосистем: Учебное пособие / Ю.Г.Мальков, В.А.Закамский. –Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 212 с.
20. Матвеев, С.И. Автоматизированная система согласования границ и площадей кадастровых участков / С.И.Матвеев, А.С.матвеев, А.С.Судоргин // Геопрофи. - №1. – 2016. – С.48-50.
21. Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник / И.С.Мелехов. - 4-е изд. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 372 с.
22. Микроорганизмы и охрана почв / Под ред. Д.Г.Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 206 с.
23. Мустафина, Л.Р. Практическая реализация концепции биоэнергетической оценки плодородия почв в системе земельного кадастра

- Республики Башкортостан / Л.Р.Мустафина, Р.А.Миндибаев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. №7 – 2016. – С.82-87.
24. Николайкин, Н.И. Экология: учеб для вузов. – 4-е изд., испр. и доп./ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П.Мелехова – М.: Дрофа,2005.–622 с.
25. Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие/В.Ф.Ковязин, А.Н.Мартынов, Е.С.Мельников, А.С.Аникин, В.Н.Минаев, Н.В.Беляева. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 384 с.
26. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки.- М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984.- 60 с.
27. Петров, В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие / В.Н.Петров. - СПб.: Наука, 2010. - 416 с.
28. Петрова, Н.Г. Адаптационный потенциал и экология древесных растений Ирано-туранского интродуцированного центра в условиях Южной Прибалтики (Калининградская область) / Н.Г.Петрова, Ю.В.Чернышева, В.П.Детков, С.А.Яковлева // Вестник Балтийского федерального университета им.И.Канта. – 2014. – Вып.7. – С.87-95.
29. Побединский, А.В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов/А.В. Побединский -М.: Лесн. пром-сть, 1979. - 174 с.
30. Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений: учебное пособие / О.С.Попова, В.П.Попова, Г.У.Харитоновна. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 192 с.
31. Разнообразие и динамика лесных экосистем России. В 2-х кн.//А.С.Исаев (ред). Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН.- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012.- Кн.1-461 с., 2013.–Кн.2-478 с.
32. Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р.Родин.-3-е изд., испр. и доп.- М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.
33. Романов, Е.М. Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие/ Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков,

И.П.Курненкова, Н.Н.Гаврицкова. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 236 с.

34. Сабиров, А.Т. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие / А.Т.Сабиров, В.Д.Капитов, И.Р.Галиуллин, С.Н.Кокутин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

35. Соколова Т.А., Дронова Т.Я. Изменение почв под влиянием кислотных выпадений: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 64 с.

36. Сухих, В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: Учебник / В.И.Сухих. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 392 с.

37. Теоретические основы и опыт экологического мониторинга / Под ред. В.Е.Соколова, Н.И.Базилевич. – М.: Наука, 1983. – 254 с.

38. Тимофеева В.В. Оценка состояния лесных экосистем национального парка «Паанаярви», подвергающихся активным рекреационным нагрузкам / Тимофеева В.В., Кутенков С.А. - С.294-296.

39. Уильям Х. Смит. Лес и атмосфера / Пер. с англ. Н.Н.Наумовой; Под ред. А.С.Керженцева. – М.: Прогресс, 1985. – 430 с.

40. Харченко, Н.А. Экология: учебник / Н.А.Харченко, Ю.П.Лихацкий. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 399 с.

41. Хомич В.А. Экология городской среды: Учеб. пособие для вузов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.

42. Черных, В.Л. Информационные технологии в лесном хозяйстве: учебное пособие/ В.Л.Черных, М.В.Устинов, М.М.Устинов, Д.М.Ворожцов, С.И.Чумаченко. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. - 144 с.

43. Щетинский, Е.А. Охрана лесов: Учебник / Е.А.Щетинский. - М.:ВНИИЛМ, 2001. – 360 с.